



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 14 879 A 1**

⑤① Int. Cl.®:
C 07 C 215/08
C 07 C 213/04
C 07 C 213/10

②① Aktenzeichen: P 44 14 879.8
②② Anmeldetag: 28. 4. 94
④③ Offenlegungstag: 2. 11. 95

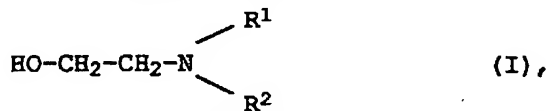
DE 44 14 879 A 1

⑦① Anmelder:
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

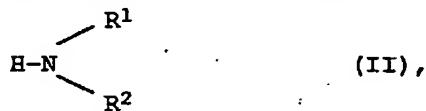
⑦② Erfinder:
Melder, Johann-Peter, Dr., 68165 Mannheim, DE;
Ruider, Günther, Dr., 67157 Wachenheim, DE;
Witzel, Tom, Dr., 67069 Ludwigshafen, DE; Roß,
Karl-Heinz, Dr., 67269 Grünstadt, DE; Boettger,
Günter, Dr., 67098 Bad Dürkheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol
⑤⑦ Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol der allgemeinen Formel I



in der R¹ und R² unabhängig voneinander C₁- bis C₂₀-Alkyl bedeuten, aus Dialkylamin der allgemeinen Formel II



in der R¹ und R² die obengenannten Bedeutungen haben, und Ethylenoxid, indem man die Umsetzung in Gegenwart von 2,5 bis 20 Gew.-% Wasser bei Temperaturen von 95 bis 170°C und die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von 40 bis 90°C durchführt.

DE 44 14 879 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol aus Dialkylamin und Ethylenoxid durch Umsetzung in Gegenwart von 2,5 bis 25 Gew.-% Wasser bei erhöhten Temperaturen und die Abtrennung des Dialkylamins durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von bis zu 90°C.

Alkylaminoethanole sind wichtige Zwischenprodukte für die chemische und pharmazeutische Industrie. Dimethylaminoethanol findet z. B. in Form von Salzen, Seifen, Ether und Ester als Emulgator und oberflächenaktive Substanz sowie als Katalysator in der Polyurethanchemie Anwendung auf den verschiedensten Gebieten. In der pharmazeutischen Industrie wird es zur Synthese von Wirkstoffen (Tranquillizer, Antihistaminika und Analgetika) benutzt. Verfärbungen in Dimethylaminoethanol sind bei den meisten Anwendungen unerwünscht.

Die Anlagerung von Aminen an Ethylenoxid wird, wie beim Ammoniak durch Zusatz von Wasser erheblich beschleunigt. So ist zur Umsetzung von Ethylenoxid mit Dimethylamin ohne Wasser ein mehrstündiges Erhitzen auf 150°C notwendig, dagegen erfolgt die Vereinigung zu Dimethylaminoethanol bereits in der Kälte, wenn eine wäßrige Dimethylamin-Lösung verwendet wird. Eine dem Wasser ähnliche Wirkung haben auch Alkohole wie Methanol oder Ethanol (Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Band 11/1, 1957, 311 bis 350).

Es ist bekannt, daß Alkanolamine durch Ethoxylierung der Hydroxylgruppe zu höherethoxylierten Produkten weiterreagieren. Diese Folgereaktion soll durch Wasser begünstigt werden, sie kann jedoch durch Einsatz von überschüssigem Amin (1,1 : 1 bis 4 : 1) weitgehend zurückgedrängt werden (DE-A-23 57 076; DD-A-2 03 534, US-A-2 337 004, US-A-2 373 199).

Es ist weiterhin bekannt, daß tertiäre Amine, wie z. B. Dimethylaminoethanol, sowohl in Abwesenheit als auch in Gegenwart von Wasser unterhalb von 80°C mit Oxiranen zu thermisch labilen quartären Ammoniumverbindungen reagieren, die sich oberhalb von 90°C mehr oder weniger rasch zersetzen (E. Tobler et al. Helv. Chim. Acta 52, 1969, Seite 408 bis 418).

Aus der EP-A-70 978 ist die kontinuierliche Umsetzung von überschüssigem Dimethylamin (2,2 eq) mit Ethylenoxid in Gegenwart von Wasser (0,2 bis 0,5 eq) bei 150°C und anschließende destillative Aufarbeitung unter Zusatz definierter Mengen Natriumborhydrid bekannt.

Aus der US-A-3 131 132 ist die diskontinuierliche Umsetzung von überschüssigem Dimethylamin (1 bis 2 eq) mit Ethylenoxid in Gegenwart von Wasser (3 bis 15 eq) bei 50 bis 100°C und anschließende destillative Aufarbeitung (190 mbar) nach Einstellung des pH-Wertes auf 11,5 bekannt.

Aus der JP-A-01/160 947 ist die wasserkatalysierte Synthese von Dimethylethanolamin und die anschließende Aufarbeitung durch destillative Hochsiederabtrennung (100 mbar), Hydrierung des Destillates an Ru/C und Reindestillation bei 100 mbar bekannt.

Aus der DD-A-2 03 534 ist die Umsetzung von überschüssigem Dimethylamin (1,1 bis 3,5 l) mit Ethylenoxid in Gegenwart katalytischer Mengen Wasser (0,02 bis 0,15 eq) bei sehr milden Reaktionsbedingungen (50 bis 90°C) und anschließende destillative Aufarbeitung mit max. Blasentemperatur von 90°C bekannt.

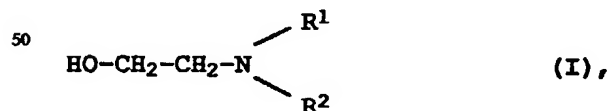
Absenkung der Reaktionstemperatur unter 90°C führt nach Helv. Chim. Acta 52, 1969, 408 bis 418 zur Bildung quartärer Basen, was zu Ausbeuteverlusten führt.

Aus der US-A-3 567 779 ist die Inhibierung der Verfärbung durch Zusatz von Mono- oder Diethanolamin zu Dimethylethanolamin bekannt.

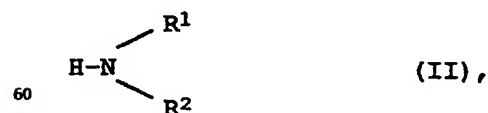
Die voranstehenden Lösungen zum Erhalt eines farbstabilen Dialkylethanolamins haben die Nachteile des Zusatzes eines fremden Stabilisators, der die Dialkylethanolamine verunreinigt oder des Zusatzes eines Reinigungsmittels (Reduktionsmittel oder Säure), dessen Abtrennung nur unter größtem Aufwand quantitativ durchgeführt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, den zuvor genannten Nachteilen abzuweichen.

Demgemäß wurde ein neues und verbessertes Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol der allgemeinen Formel I



in der R¹ und R² unabhängig voneinander C₁- bis C₂₀-Alkyl bedeuten, aus Dialkylamin der allgemeinen Formel II



in der R¹ und R² die obengenannten Bedeutungen haben, und Ethylenoxid gefunden, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Umsetzung in Gegenwart von 2,5 bis 20 Gew.-% Wasser bei Temperaturen von 95 bis 170°C und die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von 40 bis 90°C durchführt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann wie folgt durchgeführt werden:

Die Umsetzung der Dialkylamine II, in der R¹ und R² unabhängig voneinander C₁- bis C₂₀-Alkyl, bevorzugt C₁-

bis C₈-Alkyl, besonders bevorzugt C₁- bis C₄-Alkyl, insbesondere Methyl oder Ethyl, ganz besonders Methyl, bedeuten, mit Ethylenoxid kann kontinuierlich oder diskontinuierlich bei Temperaturen von 90 bis 160°C, bevorzugt 100 bis 140°C und Drücken von 1,5 bis 100 bar, bevorzugt 5 bis 70 bar, besonders bevorzugt 10 bis 40 bar in Gegenwart von 2,5 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt 8 bis 25 Gew.-% Wasser bezogen auf das Reaktionsgemisch durchgeführt werden.

Das Molverhältnis von Dialkylamin II zum Ethylenoxid beträgt in der Regel 1 : 1 bis 50 : 1, bevorzugt 1,1 : 1 bis 20 : 1, besonders bevorzugt 1,2 : 1 bis 10 : 1.

Überschüssiges Dialkylamin wird destillativ abgetrennt und bevorzugt in das Verfahren zurückgeführt. Die destillative Abtrennung von Wasser und hochsiedenden Nebenprodukten (quartäre Basen, Dialkylaminodiglykol) wird bei Sumpftemperaturen von 40 bis 90°C, bevorzugt 55 bis 90°C, besonders bevorzugt 60 bis 85°C und unter einem Druck von 5 bis 150 mbar, bevorzugt 25 bis 150 mbar, besonders bevorzugt 50 bis 150 mbar durchgeführt.

Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erhältlichen Dialkylethanolamine haben in der Regel eine Reinheit von 99 bis 99,999%, bevorzugt 99,5 bis 99,99%, besonders bevorzugt 99,8 bis 99,9% und sind bei Lagerung unter Inertatmosphäre (Stickstoff, Argon) über Monate verfärbungsstabil.

Beispiele

Beispiel 1

In einem 300 ml Rührreaktor aus V2A-Stahl mit Druck- und Temperaturanzeige werden 99 g (2,2 mol) Dimethylamin und 1,1 g (0,06 mol) Wasser vorgelegt und auf 65°C vorgewärmt. Unter Rühren werden zunächst 5 g Ethylenoxid in die Flüssigphase dosiert, wobei nach wenigen Minuten durch Temperaturerhöhung das Anspringen der Reaktion angezeigt wird. Nun wird der Rest von insgesamt 48 g (1,1 mol) Ethylenoxid innerhalb von 60 min zudosiert. Durch externe Kühlung wird die Reaktionstemperatur zwischen 74 und 80°C gehalten. Nach Dosierende wird noch 5 Minuten nachgerührt, die Reaktionsmischung auf 50°C abgekühlt, vorsichtig entspannt und überschüssiges DMA bei 50°C durch N₂-Strippung entfernt. Man erhält 93,0 g ethylenoxidfreies Reaktionsprodukt mit folgender Zusammensetzung:

Dimethylethanolamin:	80,52%
Dimethylaminodiglykol:	5,28%
Quartäre Basen:	10,00%
Sonstige Produkte:	3,10%
Wasser:	1,10%

Destillation des Rohaustrages über eine 35 cm Füllkörperkolonne bei einem Vakuum von 50–100 mbar liefert DMEA mit einer Farbzahl von 5 APHA. Die Beurteilung der Farbstabilität erfolgt über folgenden Test: Bestimmung der Farbzahl nach Erhitzen von Rein-DMEA für 6 h bei 60°C unter Stickstoff → 5 APHA.

Beispiel 2

In einem 300 ml Rührreaktor aus V2A-Stahl mit Druck- und Temperaturanzeige werden 99 g (2,2 mol) Dimethylamin und 1,1 g (0,06 mol) Wasser vorgelegt und auf 65°C vorgewärmt. Unter Rühren werden zunächst 5 g Ethylenoxid in die Flüssigphase dosiert, wobei nach wenigen Minuten durch Temperaturerhöhung das Anspringen der Reaktion angezeigt wird. Nun wird der Rest von insgesamt 48 g (1,1 mol) Ethylenoxid innerhalb von 120 min zudosiert. Durch externe Kühlung wird die Reaktionstemperatur zwischen 74 und 80°C gehalten. Nach Dosierende wird noch 5 Minuten nachgerührt, die Reaktionsmischung auf 50°C abgekühlt, vorsichtig entspannt und überschüssiges DMA bei 50°C durch N₂-Strippung entfernt. Man erhält 95,0 g ethylenoxidfreies Reaktionsprodukt mit folgender Zusammensetzung:

Dimethylethanolamin:	87,17%
Dimethylaminodiglykol:	3,28%
Quartäre Basen:	5,63%
Sonstige Produkte:	2,82%
Wasser:	1,10%

Destillation des Rohaustrages über eine 35 cm Füllkörperkolonne bei einem Vakuum von 50 bis 100 mbar liefert DMEA mit einer Farbzahl von 5 APHA. Farbzahl nach 6h/60°C: 5 APHA.

Beispiel 3

In einem 500 ml Rohrreaktor mit Druck- und Temperaturanzeige wird ein auf 75°C vorgewärmtes Gemisch aus Dimethylamin (3350 g/h; 74,5 mol/h) und Wasser (840 g/h; 46,7 mol/h) kontinuierlich mit 600 g/h (13,6 mol/h) Ethylenoxid umgesetzt. Durch externe Kühlung führt man die Reaktionswärme dabei so ab, daß die Reaktionstemperatur 110°C nicht überschreitet. Nach destillativer Abtrennung und Rückführung von überschüssigem Dimethylamin (3 bis 4 bar/T_{Sumpf} 130 bis 140°C) und Wasser (Azeotrop mit Dimethylethanolamin; 600 mbar/

(T_{Sumpf} 100 bis 105°C) erhält man 1275 g/h ethylenoxidfreies Reaktionsprodukt mit folgender Zusammensetzung:

Dimethylethanolamin:	82,64%
Dimethylaminodiglykol:	2,40%
Quartäre Basen:	3,67%
Sonstige Produkte:	3,55%
Restwasser:	7,74%

Destillative Aufarbeitung (Abtrennung von Hochsiedern und Restwasser) bei 50 mbar (T_{Sumpf} 65 bis 75°C) erhält man Dimethylethanolamin in 99,8 bis 99,9%iger Reinheit mit einer Farbzahl von 5 APHA. Farbzahl nach 6h/60°C: 5 APHA, Farbzahl nach 3 Monaten bei Raumtemperatur unter Stickstoff: 10 APHA.

Beispiel 4

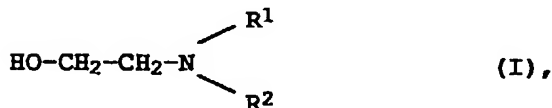
In einem 300 ml Rührreaktor aus V2A-Stahl mit Druck- und Temperaturanzeige werden 90 g (2 mol) Dimethylamin und 22,5 (2,5 mol) Wasser vorgelegt und auf 120°C vorgewärmt. Unter Rühren werden dann innerhalb von 10 min 22 g (0,5 mol) Ethylenoxid zudosiert. Die Temperatur steigt dabei von 120 auf 140°C. Nach Dosieren wird 5 Minuten bei 140°C nachgerührt, die Reaktionsmischung auf 50°C abgekühlt, entspannt und überschüssiges Dimethylamin und ein Teil des Wassers durch N₂-Strippung entfernt. Man erhält 50,8 g ethylenoxidfreies Reaktionsprodukt mit folgender Zusammensetzung:

Dimethylethanolamin:	84,45 Gew.-%
Dimethylaminodiglykol:	1,00 Gew.-%
Quartäre Basen:	<0,10 Gew.-%
Sonstige Produkte:	1,55 Gew.-%
Restwasser:	13,00 Gew.-%

Destillation des Rohaustrages über eine 35 cm Füllkörperkolonne bei einem Vakuum von 50 mbar liefert DMEA mit einer Farbzahl von 5 APHA. Farbzahl nach 6h/60°C: 5 APHA.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol der allgemeinen Formel I



in der R¹ und R² unabhängig voneinander C₁- bis C₂₀-Alkyl bedeuten, aus Dialkylamin der allgemeinen Formel II



in der R¹ und R² die obengenannten Bedeutungen haben, und Ethylenoxid, dadurch gekennzeichnet, daß man die Umsetzung in Gegenwart von 2,5 bis 50 Gew.-% Wasser bei Temperaturen von 95 bis 170°C und die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von 40 bis 90°C durchführt.

2. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R¹ und R² C₁- bis C₈-Alkyl bedeuten.

3. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R¹ und R² C₁- bis C₄-Alkyl bedeuten.

4. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R¹ und R² Methyl oder Ethyl bedeuten.

5. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R¹ und R² Methyl bedeutet.

6. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei Drücken von 5 bis 150 mbar und einer Sumpftemperatur von 40 bis 90°C durchführt.

7. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß man die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei Drücken von 25 bis 150 mbar und einer Sumpftemperatur von 40 bis 90°C durchführt.

8. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Umsetzung von Dialkylamin II und Ethylenoxid bei Temperaturen von 100 bis 140°C durchführt.

9. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Abtrennung des Dialkylamins II durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von 55 bis 90°C durchführt.

10. Verfahren zur Herstellung von farbstabilem Dialkylaminoethanol I nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Abtrennung von Wasser und Hochsiedern durch Destillation bei einer Sumpftemperatur von 60 bis 85°C durchführt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -